
EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



Establecida en 1917
ISSN 0073-3407

Publicada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata
Buenos Aires, Argentina

Programa de censos en el mar de aves antárticas y subantárticas: resultados del periodo 1987-1995

Orgeira, J. L.

1997

Cita: Orgeira, J. L. (1997) Programa de censos en el mar de aves antárticas y subantárticas: resultados del periodo 1987-1995. *Hornero* 014 (04) : 184-192

www.digital.bl.fcen.uba.ar

Puesto en línea por la Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

PROGRAMA DE CENSOS EN EL MAR DE AVES ANTARTICAS Y SUBANTARTICAS: RESULTADOS DEL PERIODO 1987-1995

JOSE LUIS ORGEIRA

Dpto. de Biología, Instituto Antártico Argentino.
Cerrito 1248, (1010) Cap. Fed, Argentina. E-mail: orgeira@tucunet.com.ar

RESUMEN. Un total de 182.810 aves marinas pertenecientes a 50 especies fueron censadas en diferentes localidades de Antártida y Océano Atlántico Sur en las temporadas de verano 1987 a 1995. Los censos fueron hechos a bordo de buques siguiendo la metodología recomendada por el S.C.A.R., realizando 9.281 observaciones de 10 minutos cada una. Fueron definidas seis subáreas antárticas y subantárticas. Las mayores abundancias fueron obtenidas en las subáreas de las Islas Orcadas del Sur y Arco de Scotia e Islas Shetland del Sur. Las abundancias fueron comparadas con las distintas subáreas y con factores ambientales tomados al momento del censo (temperatura del aire y cobertura de hielo). Se discute la influencia que estos factores ambientales ejercen en la distribución de las especies.

Palabras clave: Antártida, aves marinas, censos, distribución y abundancia.

Seabird Censuses at Antarctic and Subantarctic Waters: results from 1987-1995

ABSTRACT. A total number of 182,810 seabirds of 50 species was recorded at Antarctica and South Atlantic Ocean in consecutive summers from 1987 to 1995. 9,281 ten minute censuses were made onboard ships following S.C.A.R. methodology. Six Antarctic and Subantarctic sub-areas were considered for study. The largest abundance was recorded at South Orkney Is. and South Shetland Is. Abundance were compared with all sub-areas and with some environmental factors such air temperature and ice-cover. The influence between those environmental factors and species distribution is discussed.

Key words: Antarctica, seabird censuses, distribution and abundance.

INTRODUCCION

Los censos de aves en el mar forman parte de las técnicas usadas por el Programa de Monitoreo del Ecosistema (CEMP) que se desarrolla en el marco de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), como herramienta para el seguimiento y

control del ecosistema marino antártico. En el año 1986 el grupo Aves Buque (Departamento de Biología, Aves, Instituto Antártico Argentino) comenzó la planificación de un programa de monitoreo de aves marinas a bordo de buques en mares antárticos y subantárticos. Los trabajos de censo comenzaron en la temporada de verano de 1987; hasta el año 1988 el área de estudio abarca-

ba el paralelo 55 hacia el sur, con el sector antártico comprendido entre los meridianos 20 y 70 W. A partir del año 1989 el estudio se extendió al litoral patagónico argentino, y desde 1991 se lo realiza también en el resto del Océano Atlántico Sur. Al mismo tiempo se creó una base de datos para almacenar y procesar los resultados obtenidos en cada temporada. La planificación inicial contemplaba monitoreos continuos en tiempo y latitud, lo que permitiría obtener información acumulada sobre la cual se realizarían los análisis correspondientes. Se ha demostrado que las distintas especies que conforman la avifauna antártica y subantártica son sensibles a cambios biológicos y fisicoquímicos del ambiente a lo largo de periodos relativamente largos (Ainley 1980; Visbeek & Fontana 1983; Hunt & Schneider 1987). Por lo tanto uno de los objetivos del programa es utilizar las aves marinas como indicadores de tales cambios en el tiempo y en el espacio, al tiempo que se actualiza la distribución de la avifauna en mares australes, sus límites y causas de dispersión. Existen algunos antecedentes de registros anuales de censo de aves marinas desde buques o en tierra (Dabbene 1922; Brown *et al.* 1973; Salaberry *et al.* 1987; Ryan & Cooper 1989 y Oatley 1991) entre otros. Todos ellos comprenden alguna subárea de la zona antártica o subantártica. En este trabajo se presentan los resultados preliminares de abundancia y composición específica de monitoreo de aves marinas realizadas a bordo de buques en las temporadas de verano 1987-1995 en Antártida y Océano Atlántico Sur. También se establecen las relaciones de dependencias entre la distribución de las aves y algunos parámetros ambientales.

MÉTODOS

Los datos fueron obtenidos siguiendo la metodología recomendada por el S.C.A.R. (Scientific Committee of Antarctic Research; BIOMASS 1984) para censos de aves a bordo de buques y posteriormente almacenadas bajo la forma de base de datos. Las observaciones fueron realizadas en forma con-

tinua por dos personas mientras había luz solar y con el buque navegando a una velocidad no menor a los 6 nudos. Cada observador realizó por día, en forma alternada, turnos individuales de censo. Los horarios de trabajo se acomodaron al fotoperiodo, que variaba según la latitud geográfica y la época. En las regiones donde el fotoperiodo fue máximo (24 h de luz por día, ej. Mar de Weddell), los turnos de censo fueron de seis horas por cada observador, obteniendo así 24 h de censo continuo. En latitudes más bajas, los turnos variaron entre 2 a 4 h de duración. Se trabajó desde el puente de los buques Bahía Paraíso y Alte. Irizar (Dirección Nacional del Antártico) cubriendo un cuadrante de 180° y a una distancia aproximada de 500 m a babor y estribor. Para no incluir aves seguidoras, no se realizaron censos de popa. Dos binoculares Zeiss 10 x 40 fueron utilizados durante las observaciones. Los censos fueron registrados en tarjetas de 10 minutos diseñadas por el S.C.A.R. (BIOMASS 1984) y modificadas por los miembros del grupo Aves Buque. En ellas también se anotaron datos meteorológicos (dirección del viento, su intensidad y estado del mar en la escala Beaufort) y tipos de hielo. El porcentaje de cobertura de hielo cada 10 minutos fue estimado visualmente. La temperatura del aire fue aportada por las centrales meteorológicas de los buques. La posición, velocidad y dirección del buque al momento del censo la brindaron continuamente los sistemas de navegación satelital. Debido a que el número de observaciones varió según la temporada y la subárea, las abundancias de aves son presentadas como cociente entre abundancia y número de observaciones (censo de 10 minutos). La diversidad fue calculada según la fórmula de Shannon. Bajo condiciones meteorológicas adversas, la identificación de algunas especies fenotípicamente similares resulta dudosa. En estos casos la especie ha sido definida como *Pygoscelis* sp., *Skua*, *Pelecanoides* sp. o *Pachyptila* sp. para indicar que pertenece a alguna de las especies del mismo género. La nomenclatura de las especies está basada en Harrison (1987). El periodo de censo para cada temporada fue el siguiente:

1987: 04 de enero al 07 de febrero de 1987;
 1988: 01 de enero al 26 de marzo de 1988;
 1989/90: 10 de noviembre de 1989 al 01 de abril de 1990;
 1991: 27 de febrero al 01 de abril de 1991;
 1991/92: 21 de diciembre de 1991 al 07 de marzo de 1992;
 1992/93: 21 de noviembre de 1992 al 16 de marzo de 1993;
 1993/94: 25 de noviembre de 1993 al 03 de marzo de 1994;
 1994/95: 02 de noviembre de 1994 al 15 de marzo de 1995.

Debido a la extensión del área de estudio se procedió a su zonificación teniendo en cuenta las similitudes geográficas, oceanográficas y climatológicas. Las subáreas así definidas fueron las siguientes (Fig. 1):

1. Pasaje de Drake: 56 01S, 50 00W a 60 00S, 75 00W;
2. Costa Patagónica (Mar Argentino): 35 00S, 50 00W a 56 00S, 70 00W..
3. Archipiélago Shetland del Sur y norte de la península antártica: 60 01S, 50 00W a 63 15S, 74 00W;
4. Oeste de la península antártica (Archipiélago de Palmer y Archipiélago Biscoe hasta Bahía Margarita): 63 16S, 58 00W a 70 00S, 74 00W;
5. Mar de Weddell: 63 16S, 10 00W a 79 00S, 58 00W;
6. Islas Orcadas del Sur y Arco de Scotia: 59 00S, 40 00W a 63 15S, 49 59W;

RESULTADOS Y DISCUSION

En el periodo 1987-1995 fueron realizadas 9.281 observaciones de 10 minutos cada una, registrando 182.810 individuos pertenecientes a 50 especies (Tabla 1). De las 50 especies, sólo seis tuvieron abundancias mayores a los 10.000 individuos: Petrel damero (*Daption capense*), pingüinos (referidos como *Pygoscelis* sp.), Petrel plattedo (*Fulmarus glacialisoides*), Pingüino de Adelia (*Pygoscelis adeliae*), Petrel antártico (*Thalassoica antarctica*) y Albatros de ceja negra (*Diomedea melanophris*) (Tabla 1). Las mayores agregaciones de estas espe-

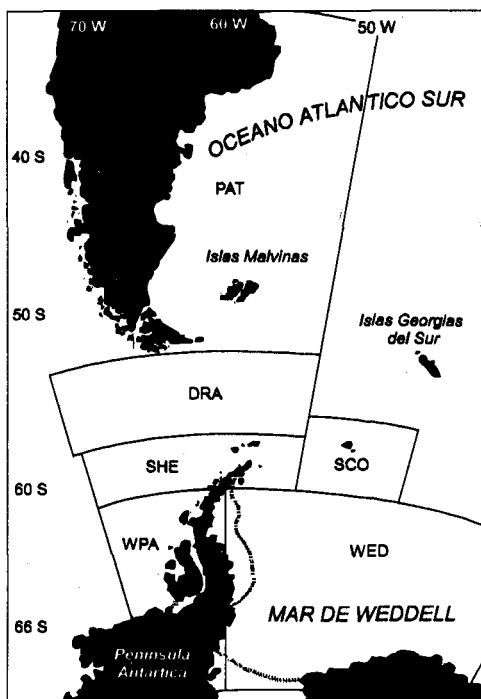


Figura 1. Área de estudio. PAT: Costa Patagónica (Mar Argentino); DRA: Pasaje de Drake; SHE: Archipiélago Shetland del Sur y norte de la península antártica; WPA: Oeste de la península antártica (Archipiélago de Palmer y Archipiélago Biscoe hasta Bahía Margarita); SCO: Islas Orcadas del Sur y Arco de Scotia; WED: Mar de Weddell.

cies ocurrieron en las subáreas de las Is. Shetland del Sur, Orcadas del Sur y Mar de Weddell. Estas parecen ser zonas núcleo de dispersión y óptimas áreas de forrajeo donde la literatura confirma que el krill es particularmente abundante (Piatkowski 1985; Ichii *et al.* 1991; Plotz *et al.* 1991). De hecho, la preferencia trófica de estas especies es el krill y de ellas *P. adeliae*, *D. capense* y *T. antarctica* fueron seleccionadas por la Convención para la Conservación de los Recursos Marinos Vivos Antárticos (CCRMVA) como indicadoras de krill antártico *Euphausia superba*.

Aunque algunas especies se mostraron especialmente abundantes en alguna subárea en particular, su presencia o ausencia depende de ciertos factores ambientales al momento del censo, como fue demostrado por Visbeek & Fontana (1983). De ellos, la cobertura de hielo parece ser uno de los más

Tabla 1. Abundancia específica (número de individuos/número de observaciones) por temporada y por subárea. PAT: Costa Patagónica (Mar Argentino); DRA: Pasaje de Drake; SHE: Islas Shetland del Sur y norte de la Península Antártica; WED: Mar de Weddell y SCO: Islas Orcadas del Sur y Arco Scotia.

Año/mes	PAT	DRA	SHE	WPA	WED	SCO	Totales
1987							
ENE	0	38,02	61,47	50,66	0	120,00	270,15
FEB	0	17,28	0	0	0	0	17,28
1988							
ENE	0	15,07	29,73	0	9,53	40,77	95,1
FEB	0	5,91	62,55	12,95	33,93	0	115,34
1989/90							
DIC	61,31	10,33	24,69	13,43	0	0	109,76
ENE	3,70	4,65	22,43	0	17,19	40,77	88,74
FEB	16,76	2,58	18,87	1,00	41,02	0	80,23
MAR	30,74	81,32	15,07	9,04	16,00	60,54	212,71
1991							
FEB	5,66	5,68	4,04	106,00	0	3,00	124,38
MAR	5,66	5,68	15,85	12,58	2,66	60,54	102,97
1991/92							
DIC	40,02	14,03	29,60	47,23	13,40	0	144,28
ENE	0	0	15,56	0	16,45	29,10	61,11
FEB	0	2,57	13,94	14,11	3,66	18,46	52,74
MAR	0	0	0	8,00	0	0	8,00
1992-93							
NOV	9,24	20,15	33,55	20,65	0	0	83,59
DIC	0	0	13,04	12,08	19,96	88,29	133,37
ENE	14,13	0,64	24,10	0	6,09	13,36	58,32
FEB	43,44	2,33	15,15	10,43	22,60	35,25	129,2
MAR	0	0	10,76	10,82	5,28	72,00	98,86
1993/94							
NOV	20,19	4,32	0	0	0	0	24,51
DIC	0	21,37	15,83	21,54	42,70	29,53	130,97
ENE	12,00	5,00	24,03	0	12,02	6,35	59,4
FEB	16,70	2,20	22,30	12,34	20,00	15,14	88,68
MAR	46,17	1,70	8,00	7,90	4,25	11,90	79,92
1994/95							
NOV	14,75	0	16,83	0	0	8,24	39,82
DIC	57,77	19,05	18,94	16,78	16,70	39,00	168,24
ENE	20,70	3,81	15,60	15,00	9,65	0	64,76
FEB	53,00	2,20	15,50	16,06	14,34	0	101,1
MAR	7,17	4,63	18,09	8,34	0	29,31	67,54

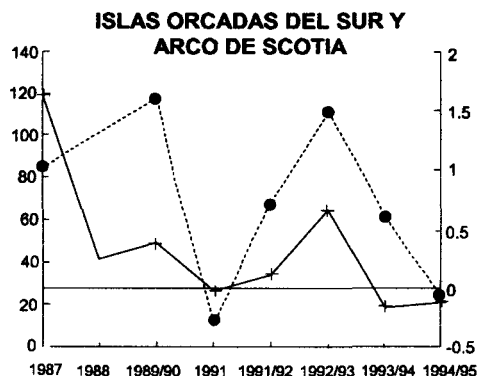
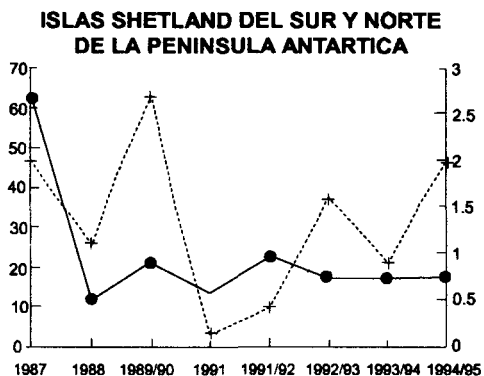
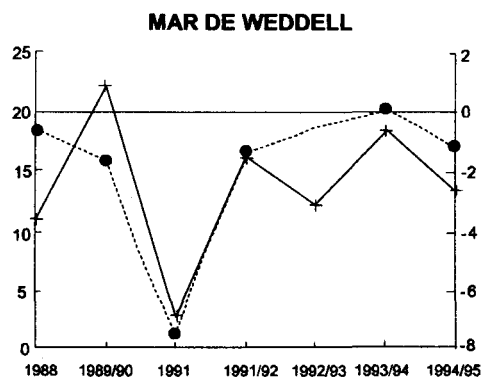
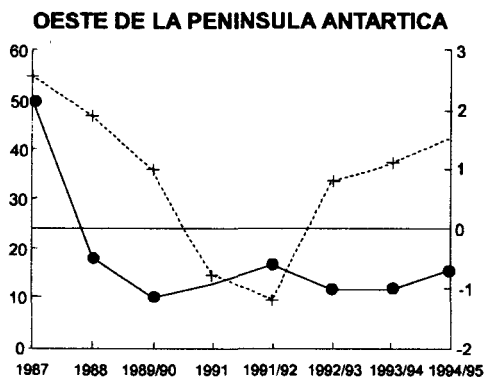
importantes. El hielo marino es utilizado por numerosas especies para su dispersión (Pingüino Emperador *Aptenodytes forsteri*, *P. adeliae*, Gaviotín antártico *Sterna vittata*, etc.), como lugar de descanso para aves migradoras (Gaviotín Artico *Sterna paradisaea*), o como área de forrajeo (Petrel de las nieves *Pagodroma nivea*). Respecto de este último punto, se ha demostrado que el hielo influye de formas diferentes según el porcentaje de cobertura que presente, hecho

notado por Cline *et al.* 1969; Zink 1981a, 1981b; Ryan & Cooper 1989 y Plotz *et al.* 1991 entre otros. En áreas totalmente cubiertas por hielo el intercambio gaseoso con la atmósfera es escaso y las aguas tienen una pobre concentración de oxígeno disuelto; los nutrientes no pueden regenerarse y por lo tanto el nivel de CO₂ es alto (Kocmur & Vodopivec 1989). Por el contrario, en las interfases hielo-agua habitan una gran comunidad de algas en canales formados en el

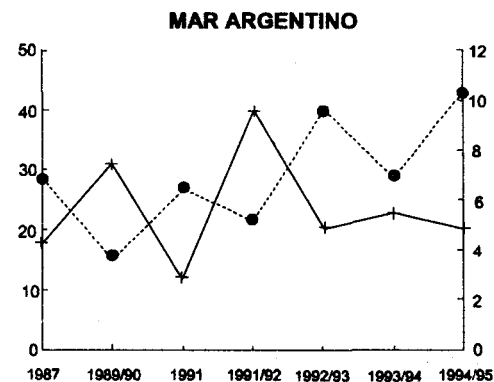
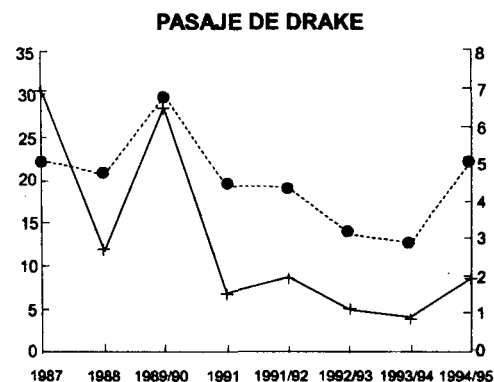
hielo bajo la superficie, que son presas del krill (Franeker 1992; Plotz *et al.* 1991; Ryan & Cooper 1989). En verano, cuando el hielo se derrite, las áreas de concentración de krill se convierten en zonas de forrajeo para las aves, lo que explica por qué las mayores concentraciones de aves siempre son obser-

vadas en las interfases hielo-agua y no dentro del pack de hielo. Aunque este fenómeno ocurre en toda la Antártida, es más notable en el Mar de Weddell debido a que, en verano, está casi totalmente cubierto de hielo. Fenómenos climatológicos ocurridos en la temporada 1987/88 determinaron que el

(a)



(b)



Figuras 2(a) y (b). Abundancia relativa (número de individuos/número de observaciones), por subárea y por temporada, en función de la temperatura promedio del aire. En todos los casos, la línea continua corresponde a la abundancia (eje Y1) y la línea punteada a los valores de temperatura (eje Y2).

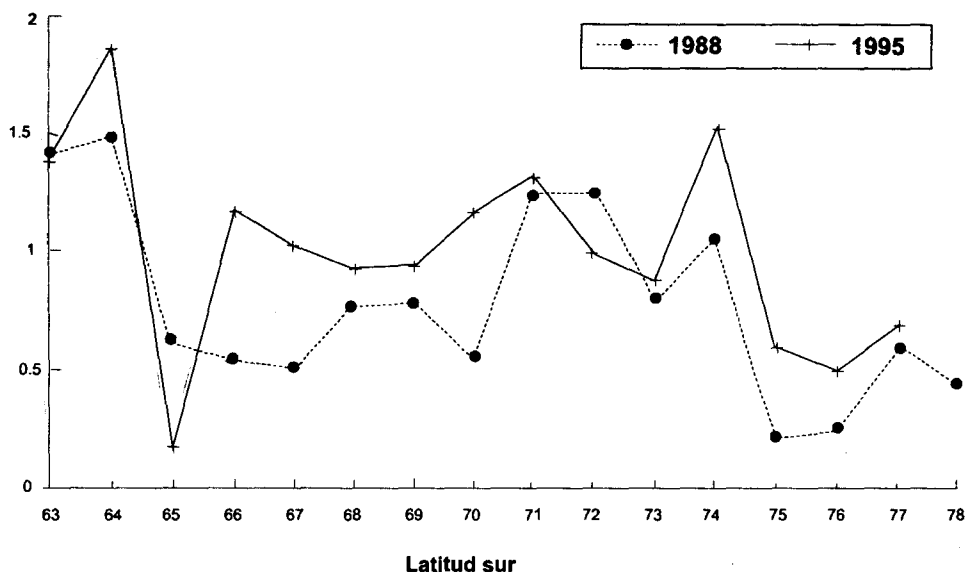


Figura 3. Curva del comportamiento de la diversidad, por latitud, en función de la cobertura promedio de hielo para la subárea del Mar de Weddell. Línea punteada: enero de 1988, con cobertura promedio de hielo de 0,21. Línea continua: enero de 1995; cobertura promedio de hielo: 34,2.

Mar de Weddell tuviera una escasa o nula cobertura de hielo; la Fig. 3 compara las diversidades de aves obtenidas en esta subárea para las temporadas 1988 y 1994/95, con coberturas de hielo promedio 0,21 y 34,2 respectivamente. La gran cantidad de zonas de interfases hielo-agua en la temporada

1994/95 determinó que la diversidad fuera mayor a lo largo de todo el trayecto.

La temperatura del aire es otro indicador de las fluctuaciones de abundancia que se registran cada temporada. Las Figs. 2a y 2b muestran las oscilaciones térmicas promedios para todas las subáreas considera-

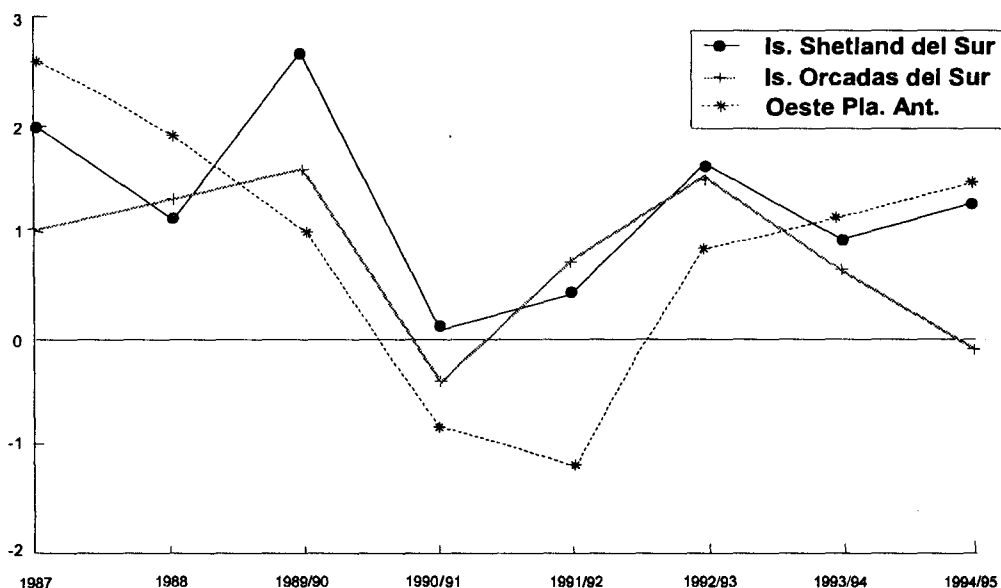


Figura 4. Comparación entre las temperaturas promedio del aire obtenidas para tres subáreas antárticas, todas las temporadas.

Tabla 2. Abundancias absolutas por subárea. PAT: Costa Patagónica (Mar Argentino); DRA: Pasaje de Drake; SHE: Is. Shetland del Sur y norte de la península antártica; WPA: Oeste de la península antártica; WED: Mar de Weddell y SCO: Is. Orcadas del Sur y Arco de Scotia. Las abreviaturas de los nombres de las especies están en el Apéndice. Núm. obs.: número de observaciones (censos de 10 minutos); Núm. sp.: número de especies, por subárea; Abund. relativa: abundancia relativa (número de individuos/número de observaciones).

ESPECIES	PAT	DRA	SHE	WPA	WED	SCO	Totales
AFOR	0	0	0	4	973	0	977
PADE	26	20	3823	699	9148	1091	14807
PANT	0	64	3646	542	16	3381	7649
PPAP	2	0	426	699	0	30	1157
SMAG	311	7	1	0	0	0	319
ECHR	5	2	0	0	0	0	7
ECRE	10	42	2	0	0	0	54
PYGS	0	25	9374	1430	1896	7813	20538
DEXU(1)	168	156	31	3	1	3	362
DMEL	6370	1520	837	1491	6	156	10380
DCHR	36	62	112	614	1	5	830
DCHL	67	0	0	0	0	0	67
PPAL	2	33	103	35	9	6	188
MGIG	947	1258	1353	367	502	375	4802
MGFB	0	1	15	5	2	12	35
MHAL	0	0	1	1	0	9	11
DCAP	1979	1747	11827	1517	3729	5477	26276
TANT	0	1	188	457	13541	161	14348
FGLA	60	301	7959	6080	204	3763	18367
PAEQ	942	101	76	2	3	35	1159
PCIN	26	2	1	0	3	0	32
PNIV	0	0	318	136	6608	483	7545
PINC	820	11	2	0	5	0	838
PBEL	858	588	69	1	3	692	2211
PDES	72	353	353	15	42	1506	2341
PASP	1011	6492	771	18	260	524	9076
HCAE	7	576	201	1	89	7	881
CDIO	4	0	0	0	0	0	4
PGRI	4237	13	5	2	30	1	4288
PGRA	2370	4	0	2	0	0	2376
PPUF	123	0	0	0	0	0	123
PBRE	1	5	5	0	0	0	11
PMOL	74	146	0	0	0	0	220
OOCE	617	390	3283	3696	638	1371	9995
FTRO	14	226	1152	41	12	415	1860
FGRA	17	0	2	0	0	2	21
PMAG	138	3	0	0	0	0	141
PESP	26	30	16	0	0	0	72
PATR	200	0	39	54	232	3	528
PALB	1899	0	1	1	0	0	1901
PHMA	28	0	0	0	0	0	28
BIBI	10	2	0	0	0	0	12
CHAL	115	4	40	33	20	24	236
PARA	38	0	0	0	0	0	38
SKUA(2)	133	11	956	1774	92	44	3010
LDOM	882	0	508	808	205	62	2465
SEUR	2	0	0	0	0	0	2
PURI	10	75	2	0	0	0	87
SVIT	48	0	806	530	2069	21	3474
SPAR	15	0	92	13	4799	4	4923
SHIR	839	0	4	22	463	4	1332
STSP	77	0	48	37	203	3	368
PMAJ	29	0	0	0	0	0	29
ZAUR	2	0	0	0	0	0	2
Total	25667	14271	48448	21137	45804	27483	182803
Núm. obs.	1262	930	2201	1299	2847	742	9281
Núm. sp.	47	34	41	35	32	32	50(*)
Abund. relativa	20,34	15,34	22,01	16,27	16,08	37,04	

(1) Incluye Albatros Real (*Diomedea epomophora*) y Albatros errante (*D. exulans*).

(2) Incluye *Catharacta maccormicki* y *C. (skua) antarctica*.

(*) Se han excluido de la sumatoria total MGFB (*Macronectes giganteus* fase blanca), PYGS (*Pygoscelis* sp), PASP (*Pachyptila* sp), PESP (*Pelecanoides* sp) y STSP (*Sterna* sp).

das en función de la abundancia de aves. Se observa que, en general, las abundancias de aves acompañan a los picos de máxima o mínima temperatura, aunque este comportamiento varió con cada subárea. Esto indica que la temperatura del aire influye directa o indirectamente sobre las concentraciones de aves marinas antárticas y que las especies, en el tiempo, reflejan estos cambios. Por ejemplo, en las temporadas 1987, 1988 y 1989/90 se registraron las temperaturas más elevadas de los ocho años (Fig. 4). Esto provocó la ausencia de hielo en el Mar de Weddell en 1988 y por lo tanto la disminución de aves que dependen de éste para su dispersión. Este fenómeno regional coincidió con un ciclo de fuerte sequía registrado en el centro y sur de Sudamérica que tal vez favoreció la presencia de especies alóctonas como el Cisne de cuello negro, *Cygnus melanocoryphus* en distintas localidades de la Antártida (Orgeira & Fogliatto 1991) o *Bubulcus ibis* en Antártida y Océano Atlántico Sur (Orgeira 1995, Orgeira, en prensa).

Por otra parte, se ha observado que algunas especies antárticas muestran tendencias a colonizar regiones fuera de su rango pelágico establecido hasta el momento. No está claro si este proceso responde a cambios climáticos regionales, migraciones o inherentes a una conducta colonizadora de la especie. Los nidos de *Larus dominicanus* y las bandadas de *Chionis alba*, todos ellos en el nunatak Bertrab, sobre la Barrera de Hielos Filchner (77 52S, 34 37W; Orgeira & Recabarren 1993) han sido observados, progresivamente, hasta fines de 1990, es decir, en el periodo donde la temperatura media del aire fue mayor. Nuevamente, es probable que estos movimientos dispersivos respondan a cambios térmicos (u otras variables ambientales relacionadas con la temperatura) a escala regional.

La determinación de los límites de la distribución para cada especie y sus causas requiere un análisis multidisciplinario que escape al objetivo de este trabajo. Sin embargo, un simple ordenamiento de abundancia de especies por subárea (Tabla 2) muestra que las mayores abundancias fueron ob-

tenidas entre noviembre y diciembre en todas las subáreas antárticas. Obviamente, es un hecho directamente relacionado con los periodos reproductivos de las especies antárticas. Por el contrario, en el Mar Argentino (Costa Patagónica) las mayores abundancias se obtuvieron, en general, entre febrero y marzo, correspondiendo a procesos migratorios de fin de temporada hacia latitudes más bajas (de hecho, las mayores concentraciones de aves para esta época han sido registradas volando con rumbo norte). En la subárea del Pasaje de Drake, las distribuciones de abundancias por mes resultan menos claras (Tabla 2) lo cual puede explicarse por el hecho de que esta región es una zona de transición entre la antártica y subantártica. Sin embargo, existe una mayor tendencia en el flujo de aves a comienzos y fines de temporada, que también puede explicarse en términos migratorios.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Instituto Antártico Argentino por el apoyo logístico brindado en las campañas antárticas. A mis compañeros de viaje Lic. O. N. Fogliatto, Lic. J. Goane, Lic. P. Blendinger, Sr. N. Giannini, Lic. S. Dimartino y Lic. J. Tolosa, quienes se desempeñaron como observadores de aves. A la tripulación de los buques Alte. Irizar y Bahía Paraíso, que nos brindaron todo su apoyo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AINLEY, D. G. 1980. Birds as marine organisms: a review. CalCOFI Rep. Vol. XXI.
- BROWN, R. G. B.; F. COOKE; P. K. KINNEARY & E. L. MILLS. 1973. Summer seabird distributions in Drake Passage, the Chilean fjords and off Southern South America. Ibis 117: 339-356.
- BIOMASS, 1984. Biomass Report Series. Meeting of Biomass Workshop Party on bird ecology. Rep. Ser. 41: 1-42.
- CLINE, D. R.; D. B. SINIFFAND & A. W. ERICKSON. 1969. Summer birds of the Pack Ice in the Weddell Sea, Antarctica. Auk 86: 701-716.
- DABBENE, R. 1922. Los petreles y los albatros del Atlántico austral. Hornero 2: 241-254.
- FRANEKER, J. A. 1992. Top predators as indicators for ecosystem events in the confluence zone and marginal ice zone of the Weddell and Scotia seas, Antarctic.

- ca, November 1988 to January 1989 (EPOS Leg 2). Polar Biol. 12: 93-102.
- HARRISON, P. 1987. A field guide to seabirds of the world. The Stephen Greene Press.
- KOCMUR, S. & C. VODOPIVEZ. 1989. Registro continuo de parámetros físico-químicos superficiales en mares antárticos. Primera parte: Mar de Weddell. Cont. Inst. Ant. Arg. n.º. 372.
- HUNT, G. L. & SCHNEIDER, D. C. 1987. Scale dependent processes in the physical and biological environment of marine birds. En: Croxall, J.P. (ed) Seabirds, feeding ecology and role in marine ecosystems. Cambridge University Press: 7-41.
- ICHII, T.; H. ISHII & M. NAGANOBU. 1991. Krill (*Euphausia superba*) distribution in relation to water movement and phytoplankton distribution off the northern South Shetland Islands. SC-CAMLR - SSP/8. Selected Scientific Papers.
- OATLEY, T. B. 1991. Antarctic and Southern Ocean banding review, July 1982 - June 1987. Marine Ornithology 19: 39-47.
- ORGEIRA, J. L. & O. N. FOGLIATTO. 1991. Presence of the Blacknecked Swan (*Cygnus melanocoryphus*) in Antarctica. Mar. Ornithology 19: 140-143.
- ORGEIRA, J. L. & P. RECABARREN. 1993. Ornithological observations at Belgrano II station, Filchner Ice shelf, Antarctica. Mar. Ornithology 21: 74-77.
- ORGEIRA, J. L. 1995. Presencia de garcita bueyera (*Bubulcus ibis*) en el Océano Atlántico Sur, otoño de 1993. Hornero 14: 53-54.
- . En prensa. Cattle egret *bubulcus ibis* at sea in the South Atlantic Ocean. Mar. Ornithology.
- PIATKOWSKI, U. 1985. Distribution, abundance and diurnal migration of macrozooplankton in Antarctic surface waters. Meeresforsch. 30: 264-279.
- PLOTZ, J.; H. WEIDEL & M. BERSCH. 1991. Winter aggregations of marine mammals and birds in the north-eastern Weddell Sea pack ice. Polar Biol., 11: 305-309.
- RYAN, P. G. & COOPER, J. 1989. The distribution and abundance of aerial seabirds in relation to Antarctic krill in the Prydz Bay region, Antarctica, during late summer. Polar Biol. 10: 199-209.
- SALABERRY, M.; J. VALENCIA; B. PINCHEIRA & H. LAZZARO. 1987. Results of the Chilean Antarctic seabird banding program: recoveries data from the South Shetland Islands. Ser. Cient. INACH 36: 157-165.
- VISBEEK, J. G. & L. R. FONTANA. 1983. Relationship between seabird distribution and several environmental factors in the Scotia Sea. Inst. Ant. Arg. Regional Symposium on Aquatic Antarctic Biology, S.C. de Bariloche, Argentina.
- ZINK, R. M. 1981a. Notes on birds of the Weddell Sea, Antarctica. Gerfaut 71: 59-74.
- . 1981b. Observations of seabirds during a cruise from Ross Island to Anvers Island, Antarctica. Wilson Bull. 93 (1): 1-20.

APENDICE

Nombres de las especies

AFOR: *Aptenodytes forsteri*; PADE: *Pygoscelis adeliae*; PANT: *P. antarctica*; PPAP: *P. papua*; SMAG: *Spheniscus magellanicus*; ECHR: *Eudyptes crhyolophus*; ECRE: *E. crestatus*; PYGS: *Pygoscelis* sp.; PMAJ: *Podiceps mayor*; DEXU: *Diomedea exulans*; DMEL: *D. melanophris*; DCHR: *D. chrysostoma*; DCHL: *D. chlororhynchus*; PPAL: *Phoebastria palpebrata*; MGIG: *Macronectes giganteus*; MGFB: *M. giganteus* fase albina; MHAL: *M. halli*; DCAP: *Daption capense*; TANT: *Thalassoica antarctica*; FGLA: *Fulmarus glacialis*; PAEQ: *Procellaria aequinoctialis*; PCIN: *P. cinerea*; PNIV: *Pagodroma nivea*; PINC: *P. incerta*; PMOL: *Pterodroma mollis*; PBRE: *P. brevirostris*; PBEL: *Pachyptila belcheri*; PDES: *P. desolata*; PASP: *Pachyptila* sp.; HCAE: *Halobaena caerulea*; CDIO: *Calonectris diomedea*; PGRI: *Puffinus griseus*; PGRA: *P. gravis*; PPUF: *P. puffinus*; GNER: *Garrodia nereis*; OOCE: *Oceanites oenicus*; FTRO: *Fregetta tropica*; FGRA: *Fregetta grallaria*; PURI: *Pelecanoides urinatrix*; PMAG: *P. magellani*; PESP: *Pelecanoides* sp.; PHMA: *Phalacrocorax magellanicus*; PATR: *P. atriceps*; PALB: *P. albiventer*; BIBI: *Bubulcus ibis*; CHAL: *Chionis alba*; SKUA: *Catharacta* sp.; PARA: *Stercorarius parasiticus*; LDOM: *Larus dominicanus*; SHIR: *Sterna hirundinacea*; SVIT: *S. vittata*; SPAR: *S. paradisaea*; SEUR: *S. eurygnata*; STSP: *Sterna* sp.